

# Piège *Tétra* : Evaluation d'un modèle de petite taille pour la capture des vecteurs des trypanosomoses animales

M.L. DIA<sup>1\*</sup>, M. DESQUESNES<sup>1,2</sup>, S. HAMADOU<sup>1</sup>, J. BOUYER<sup>1,2</sup>, W. YONI<sup>1</sup>, A.S. GOURO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIRDES, 01 BP 454 Bobo-Dioulasso 01, BURKINA FASO.

<sup>2</sup> CIRAD-EMVT, BP 5035, 34032 Montpellier, FRANCE.

\* Auteur chargé de la correspondance : E-mail : mldia@mr.refer.org, mldsb@hotmail.com  
Laboratoire de Parasitologie, BP 167 Nouakchott Mauritanie

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est de comparer l'efficacité de 2 modèles de pièges *Tétra* (un grand et un petit) dans la capture des insectes vecteurs potentiels des trypanosomoses bovines. Au total, 4 pièges (2 de chaque modèle) ont été placés en zone de savane et 2 (1 de chaque modèle) en bordure du fleuve Comoé pendant une période de 58 jours (du 30 Juin 2004 au 15 Mars 2005). Un effectif global de 922 stomoxes, 610 tabanidés et 1800 glossines a été collecté par ces six pièges. La comparaison des effectifs des espèces capturées montre que les performances de capture des stomoxes et des glossines ne sont pas significativement différentes entre les deux modèles dans les deux sites (savane et bordure du fleuve). En revanche, le grand modèle s'est avéré plus efficace dans la capture de certaines espèces de tabanidés (*T. gratus*, *T. par* et *Ancala necopina*) en bordure du fleuve que le petit modèle. Néanmoins, la maniabilité du petit modèle (rapidité d'installation, légèreté), son plus faible coût et son efficacité globalement comparable à celle du grand modèle conduisent les auteurs à le proposer comme modèle de piège *Tétra* dans la capture des vecteurs des trypanosomoses animales.

**Mots-clés :** Piège *Tétra*, Piège Nzi, Tabanidés, Stomoxes, Glossines, Burkina Faso.

## SUMMARY

***Tetra* Trap: Evaluation of a small model for catching animal trypanosomosis vectors**

The aim of the present study is to compare the effectiveness of 2 models of *Tetra* trap (the big and the small models) in the catching of potential vectors of animal trypanosomosis. For that, 4 traps (2 of each model) have been placed in a savannah zone and 2 traps (one of each model) in the Comoé river border during 58 days (from the 30 June 2004 to the 15 March 2005). A total of 922 stomoxes, 610 tabanids and 1800 tsetse flies have been caught by these six traps. The efficiency of the catching of the stomoxes and tsetse flies was similar for the 2 models in the 2 sites (savannah and river border) whereas some species of tabanids (*T. gratus*, *T. par* and *Ancala necopina*) were significantly more often trapped in the river border with the big model. Nevertheless, the small *Tetra* trap can be henceforth proposed for the capture of animal trypanosomosis vectors like the big model because of its handiness, its cheaper cost price and of a global efficiency similar to the big one.

**Keywords:** *Tetra* trap, Nzi Trap, Tabanids, Stomoxes, tsetse flies, Burkina Faso.

## Introduction

Dans les pays où sévissent les trypanosomoses animales, l'utilisation des trypanocides est très courante et représente un marché évalué à plus 10 milliards de F CFA pour l'Afrique subsaharienne [6]. Cependant, l'utilisation incontrôlée de ces produits peut entraîner la sélection de souches de trypanosomes chimiorésistantes. Pour résorber ce problème d'ampleur grandissante, des solutions alternatives ont vu le jour. C'est le cas de la lutte anti-vectorielle qui s'est orientée vers des techniques non polluantes [18]. Dans ce domaine, la mise au point de pièges pour la capture des glossines [7] a grandement contribué à la lutte contre les trypanosomoses animales. De plus, par sa simplicité et son faible coût, le piégeage constitue l'une des alternatives les plus adaptées pour la participation communautaire et le respect du milieu [5, 9, 19].

Les tabanidés et les stomoxes exercent non seulement des nuisances directes sur le bétail (lésions cutanées, spoliation sanguine, harcèlement visuel et sonore...) [8, 10, 25] mais ils

contribuent également à la transmission d'agents pathogènes comme *T. evansi* en Afrique, en Amérique latine et en Asie, et *T. vivax* en Amérique latine notamment [26]. Des travaux récents ont montré que le rôle relatif des tabanidés dans la transmission des trypanosomoses animales en Afrique doit être re-considéré : en effet, l'élimination des glossines pourrait ne pas être suffisante pour éradiquer les trypanosomoses du bétail dans les secteurs où une transmission mécanique efficace par les tabanidés pourrait se mettre en place [11, 13].

De nombreux travaux ont évalué l'efficacité des techniques de capture des tabanidés et seul le piège Nzi s'est révélé très efficace [20]. Un nouveau piège conservant l'apparence de la façade du Nzi mais pourvu d'un plus grand nombre d'ouvertures et de faces de capture a été conçu par M. DESQUESNES [10, 14]. Comparé aux autres pièges (Nzi, Monoconique et Biconique), le piège *Tétra* s'est révélé très efficace dans la capture des tabanidés [14]. Néanmoins, son coût reste élevé (12 000 F CFA environ sans les piquets) en raison de sa grande taille. Une première amélioration a

consistait à réduire le nombre de piquets (de 5 dans le premier modèle à 1) : ainsi, contrairement au modèle à 5 piquets, le piège à 1 piquet peut tourner autour de son axe par grand vent sans se déchirer. Les légers mouvements ondulants en cas de brise légère améliorent par ailleurs l'attractivité du piège. La deuxième modification envisageable consiste à réduire notablement les dimensions du piège. Cette étude a pour objectif de comparer l'efficacité des 2 modèles du piège *Tétra* (le grand et le petit) dans la capture des différentes espèces vectrices de trypanosomoses en situation réelle.

## Matériel et méthodes

### ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée à Folonzo, un village du département de Niangoloko, province de la Comoé. Ce site situé dans la zone soudano-guinéenne du Sud-Ouest du Burkina Faso, présente une pluviométrie de l'ordre 1200 mm d'eau. La pluviométrie maximale est enregistrée au mois de septembre. La végétation est une savane boisée à *Terminalia laxiflora*, *Butyrospermum paradoxum*, *Mitragyna inermis* et *Isobertinia doka*, avec un réseau hydrographique bien développé arborant un cordon ripicole guinéen dominé par *Syzygium guineense* (fleuve Comoé).

### PIÈGES TÉTRA

Le piège *Tétra* dérive du *Nzi* [20] par un basculement du haut du panneau horizontal bleu vers l'intérieur ce qui crée une entrée permettant la capture des insectes à vol haut. Il est constitué de 4 quartiers symétriques de 90° d'angle chacun d'où le nom de *Tétra*. Il possède 8 entrées : 4 hautes et 4 basses et sa capacité de capture s'exerce sur un angle de 360° contre seulement 120° pour le *Nzi* [14]. Il est délimité à l'intérieur par un croisillon de moustiquaire et recouvert d'un cône de moustiquaire. Il possède des volets horizontaux noirs anti-retours situés au dessous du panneau horizontal bleu et du cône de moustiquaire. Il repose sur un piquet unique central et possède une armature interne constituée de nervures de feuilles de palmier ou d'autre matériel en bois.

Le piège *Tétra* dit de grand modèle (figure 1) possède une base de 120 cm contre 80 cm pour le petit modèle (figure 2). Le grand modèle a été évalué pendant deux ans de piégeage avec contrôle tous les deux jours dans un espace ouvert à Lahirasso [14]. Le petit *TÉTRA* est conçu afin de pouvoir être utilisé en savane ou en zone ripicole. C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude conduite dans une zone où coexiste une large gamme d'insectes hématophages.

Au total, 6 pièges *Tétra* (3 de grand modèle et 3 de petit modèle) ont été répartis dans la zone d'étude : 4 pièges (2 de grand modèle et 2 de petit modèle) ont été disposés dans une zone de savane à proximité de laquelle se trouve une mare temporaire située le long d'un affluent du fleuve Comoé. A 3 Km environ en direction du fleuve Comoé des sites de piégeage en savane débute la forêt classée de Diéfoula, réserve partielle de la faune de la région. Les 2 derniers pièges ont été placés sur le cordon ripicole en bordure du fleuve

Comoé. Les pièges placés en savane étaient distants de 8 Km environ de ceux de la zone du fleuve. Les différents pièges étaient alignés et distants de plus de 100 mètres les uns des autres.

L'étude a débuté le 30 juin 2004 et s'est poursuivie jusqu'au 15 mars 2005. Exception faite des mois de juin et de juillet pendant lesquels, il y eut respectivement 1 et 19 jours de capture, le piégeage a duré 5 jours en général. Les pièges ont été contrôlés quotidiennement en suivant le même itinéraire que lors de la pose, les pièges placés en savane étant toujours contrôlés les premiers, en fin d'après-midi. Ensuite, les pièges de la même zone ont été déplacés par tirage au sort. Lors des contrôles, les cages Roubaud ont été retirées des cônes, les insectes tués, récoltés puis identifiés à l'aide des clés régionales décrites par DESQUESNES *et al.* [10] et ORLDROYD [21-22].

### ANALYSE STATISTIQUE

Les comparaisons statistiques des fréquences et des moyennes de capture ont été réalisées par un test t de Student au seuil de 5% entre les effectifs capturés d'une même espèce en un même site, au moyen de la version 7.5 de SPSS (SPSS Advanced Statistics, 1993, Release 7.5. Chicago). D'autre part, la diversité des espèces capturées par chacun des pièges est calculée selon l'indice de MARGALEF ( $D = [(S-1)/\log N]$  où S est le nombre d'espèces et N le nombre d'individus récoltés [1].

## Résultats

Durant les 58 jours de l'expérience, les captures totales des vecteurs potentiels des trypanosomoses animales s'élèvent à 3 332 insectes composés de 922 stomoxes, 610 tabanidés et 1 800 glossines (tableau 1).

Les deux pièges ont donné des résultats de capture comparables pour les trois espèces de glossines présentes dans le milieu (Tableau 2) : *Glossina tachinoides*, *G. palpalis gambiense* et *G. morsitans submorsitans* ( $p > 0.05$ ). Chez les stomoxes, les deux espèces, *Stomoxys calcitrans* et *S. nigra* ont également été capturées avec la même efficacité ( $p > 0.05$ ). En ce qui concerne les tabanidés, les captures réalisées par les 2 modèles de pièges ont été comparables pour 4 espèces (*Chrysops longicornis*, *C. distinctipennis*, *Atylotus agrestis*, *Tabanus taeniolia*) ( $p > 0.05$ ). En revanche, le grand modèle du piège *Tétra* a permis de capturer 3 espèces (*T. gratus*, *T. par.* et *Ancala necopina*) avec une meilleure efficacité ( $p < 0.05$ ) en bordure du fleuve. Enfin, les effectifs trop faibles des 4 autres espèces capturées (*A. fuscipes*, *T. sufis*, *T. biguttatus* et *A. latipes*) ne permettent pas de conclure à une différence d'efficacité entre les 2 modèles.

Les indices de MARGALEF représentant la diversité des espèces capturées ont été comparables : 4.33 avec le grand modèle et 4.05 avec le petit modèle. Seule l'espèce *Ancala latipes* n'a pas été capturée par le petit *Tétra*, mais sa très faible abondance (1 seul individu capturé) ne permet pas de conclure à l'inefficacité de ce piège.



FIGURE 1 : Vue globale du piège grand Tétra.



FIGURE 2 : Vue globale du piège petit Tétra.

	Savane	Fleuve	Total
<b>Grand Tétra</b>			
Stomoxes	389	10	399
Tabanidés	194	133	327
Glossines	27	948	975
<i>Total</i>	<i>610</i>	<i>1091</i>	<i>1701</i>
<b>Petit Tétra</b>			
Stomoxes	515	8	523
Tabanidés	220	63	283
Glossines	28	797	825
<i>Total</i>	<i>763</i>	<i>868</i>	<i>1631</i>
<b>Total général</b>			
Stomoxes	904	18	922
Tabanidés	414	196	610
Glossines	55	1745	1800
<i>Total</i>	<i>1373</i>	<i>1959</i>	<i>3332</i>

TABLEAU 1 : Effectifs totaux de stomoxes, tabanidés et glossines capturés du 30 juin 2004 au 15 mars 2005 par les 3 pièges "grand Tétra" et les 3 pièges "petit Tétra" disposés en zone de savane et en bordure du fleuve Comoé.

<i>Espèces capturées</i>	Fleuve (bordure)			Savane		
	Grand Tétra	Petit Tétra	p	Grand Tétra	Petit Tétra	p
<i>G. tachinoides</i>	697	566	NS	10	8.5	NS
<i>G. palpalis gambiensis</i>	48	41	NS	0	1	ND
<i>G. morsitans submorsitans</i>	203	190	NS	3.5	4.5	ND
<i>S. calcitrans</i>	3	4	ND	32	53.5	NS
<i>S. nigra</i>	7	4	ND	162.5	204	NS
<i>C. longicornis</i>	32	27	NS	17.5	18	NS
<i>C. distinctipennis</i>	16	13	NS	35	49	NS
<i>At. agrestis</i>	10	5	NS	20	19.5	NS
<i>At. fuscipes</i>	2	1	ND	1	2.5	ND
<i>T. taeniolia</i>	4	7	NS	16.5	13	NS
<i>T. gratus</i>	22	9	0.03	5	5	NS
<i>T. par</i>	5	1	0.04	1	1	ND
<i>T. sufis</i>	0	0	ND	0	1	ND
<i>T. biguttatus</i>	0	0	ND	1	1	ND
<i>An. necopina</i>	41	0	0.05	0	0	ND
<i>An. latipes</i>	1		ND	0	0	ND

*G.* : Glossina ; *S.* : Stomoxys ; *C.* : Chrysops ; *At.* : Atylotus ; *T.* : Tabanus ; *An.* : Ancala.

NS : Non significatif ; ND : non détecté (taille insuffisante des effectifs).

TABLEAU 2 : Effectifs totaux de stomoxes, tabanidés et glossines capturés par les pièges "grand et petit Tétra" et par site du 30 juin 2004 au 15 mars 2005.

## Discussion

En Afrique de l'Ouest, la capture des tabanidés a reposé pendant longtemps sur l'utilisation de pièges destinés aux glossines [4], différents produits attractifs telle que l'association méta-crésol/octénol pouvant éventuellement être déposés sur ces pièges [2, 3]. En Guyane française, l'adjonction d'une source de gaz carbonique a amélioré considérablement le rendement du piège Malaise [24] mais le coût d'un tel produit ne favorise pas une large utilisation. GOODWIN [17] a employé ce piège non appâté parmi d'autres dans une vaste étude sur les tabanidés du Mali. Ainsi il a récolté 18 000 tabanidés adultes appartenant à 46 espèces. Sur ces 46 espèces, le piège Malaise en a capturé 37, conduisant ainsi l'auteur à conclure à l'efficacité de ce piège par rapport aux autres [17]. Aux USA, le piège de Manitoba fut employé pour réduire la population des tabanidés nuisibles à l'homme [16]. D'autres auteurs ont modifié des pièges " box trap " pour augmenter le rendement de capture des tabanidés [15]. Mais, c'est en Afrique de l'Est, au Kenya, qu'a été mis au point le piège Nzi qui s'est révélé très efficace dans la capture des tabanidés, des stomoxes et des glossines [20]. L'efficacité de ce piège pour les tabanidés et les stomoxes a de nouveau été confirmée en Afrique de l'Ouest [1].

Plusieurs études [11, 13] ont souligné l'implication des vecteurs de nuisance du bétail dans la transmission des trypanosomoses. L'amélioration de leur piégeage a été inscrite dans les objectifs de recherche du CIRDES, ce qui a conduit à la conception du piège *Tétra* dont les performances sont excellentes. En effet, le piège *Tétra* est respectivement 3.4, 3.2 et 1.6 fois plus efficace que les pièges monoconique, biconique ou Nzi dans la capture des tabanidés [14]. Toutefois, ce piège présente l'inconvénient d'être de grande taille, difficile à déplacer sur le terrain et d'installation trop longue. Son prix de revient, certes voisin de celui du Nzi, reste aussi assez élevé, ce qui a conduit à développer un modèle plus petit.

Les résultats obtenus dans la présente étude ont montré que la réduction de taille du piège *Tétra* n'a pas affecté l'efficacité du piégeage des glossines, des stomoxes et de quatre espèces de tabanidés. Toutefois, bien que les dimensions du grand *Tétra* semblent augmenter son attractivité vis-à-vis de trois autres espèces de tabanidés en bordure du fleuve (*Tabanus gratus*, *T. par* et *Ancala necopina*), la même gamme d'espèces a été capturée par les deux modèles. L'indice de MARGALEF qui traduit la richesse de la diversité des espèces dans un biotope varie entre 0.5 et 4.5 [1]. Si ces indices qui sont respectivement de 4.05 et 4.33 pour le petit et le grand *Tétra* ne sont pas significativement différents, ils montrent qu'une assez grande diversité d'espèces sont capturées par ces deux pièges. En plaçant le piège *Tétra* dans une zone à glossines, il s'est révélé aussi efficace dans la récolte de ces insectes que le piège biconique (résultats non publiés) qui est pourtant reconnu comme un outil d'excellence dans la capture des glossines. Les 2 modèles de pièges *Tétra* ont été capables d'assurer le piégeage du genre *Chrysops*. En revanche, le genre *Ancala*, composé d'espèces de grande taille, semble pénétrer plus facilement dans le grand *Tétra*. Parmi tous les pièges utilisés par GOODWIN [17], seul le piège de canopée a permis la capture de ce

genre. Les performances d'un piège par rapport à sa taille ont largement été discutées : pour certains auteurs, elles sont proportionnelles à la taille [8, 9] tandis que pour d'autres, elles résultent essentiellement dans la forme et le volume du piège et dans la répartition des couleurs [23]. Le contraste des couleurs serait le facteur déterminant dans l'attractivité du piège [23]. De plus, un effet de contraste supplémentaire est produit par la position du piège sur le fond de la végétation, ce qui permet d'attirer les glossines de loin [7]. Dans le cas du petit *Tétra*, la réduction de la taille a plutôt augmenté les performances du piège dans la capture des stomoxes, même si cette augmentation n'est pas significative. Ceci pourrait être lié à la réduction des orifices potentiels d'échappement de ces insectes, phénomène observé aussi bien chez le Nzi que chez le *Tétra* grand modèle. En effet, l'attractivité et l'efficacité n'évoluent pas de la même manière avec la réduction de taille et pour les différentes espèces, en fonction de leur hauteur de vol.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus montrent que le petit *Tétra* est aussi performant que le grand *Tétra*. Etant léger, donc facile à déplacer, il est très pratique sur le terrain surtout dans des zones denses. Son coût de fabrication est très avantageux : le prix de revient du petit *Tétra* est de 8 000 F CFA<sup>i</sup> contre 11 000 F CFA pour le grand *Tétra* sans compter les piquets. Par ailleurs, vu sa grande taille, le grand *Tétra* reste un matériel vulnérable (vol, déchirure par les animaux, etc.).

En conclusion, le grand et le petit *Tétra* présentent des performances de capture des glossines, de tabanidés et de stomoxes comparables pour des espèces abondantes dans la zone étudiée. Les performances de ces 2 pièges méritent d'être évaluées dans d'autres zones éco-climatiques. En plus d'assurer efficacement la capture d'une large gamme d'insectes hématophages vecteurs potentiels des trypanosomoses animales, le *Tétra* petit modèle offre les avantages d'être pratique (rapidement mis en place sur le terrain), léger et économique et peut désormais être proposé sur le terrain dans la capture de ces vecteurs.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à un financement du CIRAD-EMVT. Les auteurs remercient Barry Issakha et Barry Mohamed pour la précieuse et rigoureuse collecte des données.

## Bibliographie

1. - ACAPOVI G.L., YAO Y., N'GORAN E., DIA M.L., DESQUESNES M.: Abondance relative des tabanidés dans la région des savanes de Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 2001, **54** (2), 109-114.
2. - AMSLER S., FILLEDIER J., MILLOGO R.: Attractivité pour les Tabanidae de différents pièges à glossines avec ou sans attractifs olfactifs. Résultats préliminaires obtenus au Burkina Faso. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1994, **47**, 63-68.
3. - AMSLER S., FILLEDIER J.: Attractivité pour les Tabanidae de l'association méta-crésol/octénol. Résultats obtenus au Burkina Faso. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1994a, **47**, 93-96.
4. - AMSLER S., FILLEDIER J.: Comparaison de différents systèmes de collecte avec deux types de pièges pour la capture des glossines et des Tabanidés. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1994b, **47**, 387-396.



5. - BAUER B., AMSLER-DELAFOSSÉ S., KABORE I., KAMUANGA M.: Improvement of cattle productivity through rapid alleviation of African trypanosomosis by integrated disease management practices in the agropastoral zone of Yale, Burkina Faso. *Trop. Anim. Health. Product.*, 1999, **31**, 89-102.
6. - BIAOU C.F., TEKOU-AGBO A., FAURE P., ABIOLA F.A.: Le marché des médicaments vétérinaires en Afrique de l'Ouest : particularités et réglementations. *Animalis*, 2002, **1** (3), 1-6.
7. - CHALLIER A., LAVESSIERE C.: Un nouveau piège pour la capture des glossines (Glossina : Diptera, Muscidae) ; description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM, Ser. Ent. Med., Parasit.*, 1973, **11**, 251-262.
8. - CUISANCE D., BARRE N., de DEKEN R.: Ectoparasites des animaux : méthodes de lutte écologique, biologique, génétique et mécanique. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 1994, **13**, 1305-1356.
9. - CUISANCE D.: Le piégeage des tsé-tsé. Collection Etudes et synthèses IEMVT. Maisons-Alfort. Editions IEMVT, n°32, 172 pages, 1989.
10. - DESQUESNES M., DIA M.L., ACAPOVI G.L., YONI W., FOIL L., PIN R.: Les vecteurs mécaniques des trypanosomoses animales : Généralités, morphologie, biologie, impacts et contrôle. Identification des espèces les plus abondantes en Afrique de l'Ouest. Editions Cirdes, Imprimerie de l'Avenir, Burkina Faso 68 pages, 2005.
11. - DESQUESNES M., DIA M.L.: Mechanical Transmission of *Trypanosoma congolense* in Cattle by the African Tabanid *Atylotus agrestis*. *Exp. Parasitol.*, 2003a, **105**, 226-221.
12. - DESQUESNES M., DIA M.L.: *Trypanosoma vivax*: Mechanical transmission in cattle by one of the most common African tabanids, *Atylotus agrestis*. *Exp. Parasitol.*, 2003b, **103**, 35-43.
13. - DESQUESNES M., DIA M.L.: Mechanical transmission of *Trypanosoma vivax*: in cattle by the African tabanid *Atylotus fuscipes*. *Vet. Parasitol.*, 2004, **119**, 9-19.
14. - DIA M.L., DESQUESNES M., ELSEN P., LANCELOT R., ACAPOVI G.: Evaluation of New Trap for Tabanids and Stomoxyinae. *Bull. Soc. Roy. Belge Entomol.*, 2004, **140**, 64-73.
15. - FOIL L.D.: Comparisons of modified box traps for trapping Tabanids (Diptera: Tabanidae) in Louisiana. *Mem. Entomol. Intern.*, 1999, **14**, 397-404.
16. - FOIL L.D., HOGSETTE J.A.: Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 1994, **13**, 1125-1158.
17. - GOODWIN J.T.: The Tabanidae (Diptera) of Mali. *Misc. Publ. Entomol. Soc. Am.*, 1982, **13**, 1-141.
18. - ITARD J.: Trypanosomoses animales africaines. In C., Chartier, J. Itard, P.C. Morel, P. M. Troncy (eds) : Précis de Parasitologie vétérinaire tropicale. Universités francophones, AUPELF-UREF, EM inter, Editions TEC & Doc, Londres-Paris-New York, 773 pages, 2000.
19. - KAMUANGA M., SIGUE H., SWALLOW B., BAUER B., d'ETEREN G.: Farmers' perceptions of the impacts of tsetse and trypanosomosis control on livestock production: Evidence from southern Burkina Faso. *Trop. An. Health Prod.*, 2001, **33**, 141-153.
20. - MIHOK S.: The development of a multipurpose trap (the Nzi) for tsetse and other biting flies. *Bull. Entomol. Res.*, 2002, **92**, 385-403.
21. - OLDROYD H.M.A.: The horse-flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian Region II. *Tabanus* and related genera. British Museum (Natural history) Editor, London, UK, 1954, 341 pages.
22. - OLDROYD H.M.A.: The horse-flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian Region III. Subfamilies Chrysopinae, Sepsidinae and Pangoniinae and a revised classification. British Museum (Natural history) Editor, London, UK, 1957, 489 pages.
23. - RAYAISSE J.B.: Contribution à l'amélioration des systèmes de piégeage et de lutte contre les glossines et autres insectes hématophages par l'utilisation d'attractifs olfactifs. Mémoire de fin d'étude, 1995, IDR, 71 pages.
24. - RAYMOND H.: Intérêt des pièges de Malaise appâtés au gaz carbonique pour l'étude des taons crépusculaires (Diptera: Tabanidae) de Guyane Française. *Insect. Sci. Applic.*, 1987a, **8**, 337-341.
25. - RAYMOND H.H.L.: Action des taons (Diptera: Tabanidae) sur le comportement d'un troupeau de zébus au pâturage en Guyane Française. *Ann. Zootech.*, 1987b, **36**, 375-386.
26. RAYMOND H.L., 1982. Insectes nuisibles au bétail et climat. In *Influence du climat sur l'animal au pâturage*. INRA SAD Guyane, Theix, 31 mars-1<sup>er</sup> avril 1982 : 169-183.